



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数枚のフレームで構成されている動画をフレーム内符号化を行うフレームと動き補償を行って符号化するフレームとに分類して符号化する方法において、シーンチェンジを検出し、シーンチェンジのフレームに対してフレーム内符号化を再度行うことを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項2】 符号化するフレームを複数のブロックに分割し、各ブロックに対応する既に符号化されたフレームを参照して動きベクトルを算出し、予測ブロックを求め予測誤差を符号化する動画像符号化装置において、符号化の際に利用される動きベクトルを参照するフレーム毎に計数し、該計数値によってシーンチェンジを検出することを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項3】 符号化するフレームを複数のブロックに分割し、各ブロックに対応する既に符号化されたフレームを参照して動きベクトルを算出し予測ブロックを求め予測誤差を符号化する動画像符号化装置において、符号化の際にブロック内で符号化を完結するブロック内符号化されるブロックをフレーム毎に計数し、該計数値によってシーンチェンジを検出することを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項4】 符号化の際に利用する動きベクトルの各参照フレーム毎の計数値と予め決められた閾値と比較してシーンチェンジを検出することを特徴とする請求項2記載の動画像符号化装置。

【請求項5】 符号化の際に利用する動きベクトルの各参照フレーム毎の計数値と動的に決められた閾値と比較してシーンチェンジを検出することを特徴とする請求項2記載の動画像符号化装置。

【請求項6】 符号化の際に利用する動きベクトルの各参照フレーム毎の計数値と予め決められた閾値と比較してシーンチェンジを検出することを特徴とする請求項3記載の動画像符号化装置。

【請求項7】 符号化の際に利用する動きベクトルの各参照フレーム毎の計数値と動的に決められた閾値と比較してシーンチェンジを検出することを特徴とする請求項3記載の動画像符号化装置。

【請求項8】 符号化するフレームを複数のブロックに分割し、各ブロックに対応する既に符号化されたフレームを参照して動きベクトルを算出し、予測ブロックを求め、予測誤差を符号化するか、予測誤差が大きい場合に該ブロックをブロック内符号化する動画像符号化装置において、符号化の際に利用される動きベクトルを参照するフレーム毎に計数する手段と、該計数値と閾値と比較する手段と、比較した結果からシーンチェンジの有無を判断する手段を有することを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項9】 閾値を既に符号化したフレームのブロッ

ク内符号化を行うブロック数の計数値からフレーム毎に更新する手段を有することを特徴とする請求項8記載の動画像符号化装置。

【請求項10】 符号化するフレームを複数のブロックに分割し、各ブロックに対応する既に符号化されたフレームを参照して動きベクトルを算出し、予測ブロックを求め、予測誤差を符号化する動画像符号化において、符号化の際に利用される動きベクトルを参照するフレーム毎に計数する手段と、

10 該計数値と閾値と比較する手段と、

比較した結果からシーンチェンジの有無を判断する手段を有することを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項11】 閾値を既に符号化したフレームの動きベクトルの計数値からフレーム毎に更新する手段を有することを特徴とする請求項10記載の動画像符号化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は動画像を符号化するフレームの前後のフレームを参照して動きベクトルを求め、動き補償を行う動画像符号化においてシーンチェンジを検出する動画像符号化方法に及び装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来から動画像の符号化方式として、フレーム間相関を利用した符号化が知られている。近年ではフレームを複数のブロックに分割して符号化済みのフレームの中から符号化するブロックに類似したブロックを探索し、その位置のずれを動きベクトルとし、類似ブロックを予測ブロックとして符号化するブロックとの差分を求め、これを予測誤差として動きベクトルとともに符号化する、動き補償符号化方式が中心である。特に符号化特性が良好なことから、予測誤差に離散コサイン変換を施し、得られた係数を量子化してから符号化される方式が考えられている。さらに類似ブロックが探索できなかったり、予測誤差が非常に大きかったりした場合、符号化ブロックを動き補償をせずにブロック内の符号化を施すことによって画質の改善をはかっている。動き補償をせずに、他の動き補償を行うフレームより多い情報量でフレーム内符号化を実施するリフレッシュフレームを定期的に挿入することによって、符号化による劣化を低減する方式が知られている。また、動き補償の手段として、1枚またはそれ以上のフレームを飛ばしたフレームをまず符号化し、その次に飛ばされたフレームを符号化するときにすでに符号化されたフレームが前後にあるのでこれらのフレームの両方に対して動きベクトルを求めて動き補償を実施する符号化方式がある。これらの符号化手法は通信のみならずメディアへの蓄積に最適な手法であり、逆転再生等の機能を実現するのに好適な手法である。(参考文献:「技術解説:動画像・音声の符号

## 3

化及びマルチメディア同期の国際標準化」ー山田、尾上  
(JVC) 画像電子学会誌 第19巻第4号(1990) pp. 236~242) 図5にハードウェア化実現の一例のブロック図を示す。同図において、501、502、513は動画像の1フレームを格納しておくフレームメモリである。503はフレームメモリ1から順に切り出した原ブロックについて、フレームメモリ502を探索して動きベクトルを求める動きベクトル検出器である。504は動きベクトル検出器503によって求められた動きベクトルによってフレームメモリ502から予測ブロックを生成し、原ブロックとの予測誤差ブロックを求める動き補償器である。505は原ブロック内部の分散値を演算するブロック評価器である。506は予測誤差ブロック内部の分散値を演算するブロック評価器である。507はブロック評価器505、506からの出力から原ブロックの符号化モードを決定する、符号化モード決定器である。508、509はブロックを一時格納して同期を確保するための遅延器である。510は符号化モード決定器507からの出力に従って遅延器508、509からの出力を選択するセクタである。511はブロック単位で符号化モード決定器507の出力である符号化モードと、セクタ510の出力であるブロック情報、と動きベクトル検出器503の出力である動きベクトルを入力して符号化する符号化器である。514は符号化された符号をいったん復号する復号器である。上記のような動き補償を行い予測誤差を符号化する動画像符号化において、画像の内容が大きく異なるシーンチェンジの付近では符号化効率が極端に低下したり、画質の劣化が目立つという欠点がある。

## 【0003】

【発明が解決しようとしている課題】しかしながら、全ての画素について差分の演算を行うためには大規模のハードウェアが必要であり、演算時間も長かった。また、符号化を実行する場合でも全フレームに対して全画素の差分値を演算するので、シーンチェンジの無いフレームでも演算するという無駄があった。

【0004】そこで、本発明は、検出されたシーンチェンジに応じて効率の良い符号化を行うことができる動画像符号化方法及び装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段及び作用】上記課題を解決するため、本発明の動画像符号化方法及び装置は、符号化を行いながら、各ブロックが前後のどのフレームを多く参照して動き補償を行ったかを計数する手段、または他のフレームの参照の有無を計数する手段を設け、その結果からシーンチェンジを検出する手段を設けることを特徴とする。ここでシーンチェンジの判断は計数値と閾値の比較によって行い、閾値は予め決定しておいたり、符号化を進めながら更新する。

## 【0006】

## 4

【実施例】(第1実施例) 図1は本発明を施した動画像符号化器のブロック図である。同図において、1、2は動画像の1フレームを格納しておくフレームメモリである。3はフレームメモリ1から順に切り出した符号化するブロック(以下、原ブロックと呼称する)について、フレームメモリ2を探索して動きベクトルを求める動きベクトル検出器である。4は動きベクトル検出器3によって求められた動きベクトルによってフレームメモリ2から予測ブロックを生成し、原ブロックとの予測誤差ブロックを求める動き補償器である。5は原ブロック内部の分散値を演算するブロック評価器である。6は予測誤差ブロック内部の分散値を演算するブロック評価器である。7はブロック評価器5、6からの出力から原ブロックの符号化モードを決定する、符号化モード決定器である。8、9はブロックを一時格納して同期を確保するための遅延器である。10は符号化モード決定器7からの出力に従って遅延器8、9からの出力を選択するセクタである。11は符号化モード決定器7の出力の符号化モードの数を計数する計数器である。12はフレームの符号化が終了した時点で計数器11から出力された計数値を端子17から入力された閾値と比較する比較器である。13はブロック単位で符号化モード決定器7の出力である符号化モードと、セクタ10の出力であるブロック情報、と動きベクトル検出器3の出力である動きベクトルを入力して符号化する符号化器である。14は符号化された符号を復号する復号器である。15はフレームメモリであり、復号化された画像を格納しておく。20は符号化データをフレーム毎に出力するバッファである。21はシーンチェンジ検出部を表す。

【0007】実施例説明を簡単にするために図3に示すとおり、6フレームごとにフレーム内符号化を行うリフレッシュフレームを挿入し、他のフレームは時間的に前の符号化済みのフレームから動き補償を行うことにする。ここで、フレーム内符号化にブロック単位で離散コサイン変換を施し、得られた変換係数に量子化を施して符号化を行うことにする。ブロックサイズは説明のために $8 \times 8$ とし画像のサイズを $320 \times 240$ とする。入力する画像は輝度・色度に分離したものを例として説明する。

【0008】制御装置(図示せず)は符号化するフレームを1枚ずつ順に読み込み、フレームのモードがフレーム内符号化モードか、動き補償モードかを指示し、符号化器の動作を統制している。

【0009】制御装置は符号化に先立ち、また、各装置の初期化を実施する。端子17から1フレーム内のブロック数の半分である600を入力しておく。

【0010】符号化するフレームがフレーム内符号化モードである場合は以下のように符号化を行う。端子16から原画像の輝度・色度情報を入力し、フレームメモリ1に格納する。符号化モード器決定器7は第1フレーム

## 5

の符号化が終わるまで、ブロック内符号化を実施するブロック内符号モードに固定する。計数器は動作させない。バッファ20は空にしておく。制御装置からの指示に従って、フレームメモリ1から主走査方向に、原ブロックを切り出し、遅延器8を経て、セクタ10に入力する。符号化モード決定器7がブロック内符号化モードを出力し続けているので、本フレームでは常に遅延器8の出力が選択される。符号化器13は、フレームの最初に本フレームのモードがフレーム内符号化モードであることと、画像サイズを符号化してバッファ20に出力する。これに続いて、各原ブロック毎に離散コサイン変換を施し、得られた変換係数を量子化して符号を割り当て、バッファ20に蓄積すると同時に復号器14に出力する。バッファ20はフレームの全てのブロックについて符号化を終了した後、制御装置からの指示を待つて端子19から外部に出力する。復号側では、まず、フレームモードと画像サイズを受信し、復号する。さらに復号を続け、離散コサイン変換の量子化結果の $8 \times 8$ の全係数がたまり次第、逆量子化、逆離散コサイン変換を施して復号画素値を得る。画像サイズからブロックの再生位置は自然に決定され、最後のブロックが復号された後は次のフレームモードがくるまで待機している。同様のことを復号器14で実施し、フレームメモリ15に復号画像を格納しておく。その後に制御装置はバッファ20に対して端子19からの送信を開始させ、送信が終了した場合にバッファ20は送信の終了を制御装置に伝える。制御装置の送信の終了を検知した後に次のフレームの符号化を開始する。

【0011】符号化するフレームが動き補償モードである場合は以下のように符号化を行う。フレームの処理を開始する前に、制御装置はフレームメモリ15の内容をフレームメモリ2に移しておきフレームメモリ15をクリアしておく。もし、直前のフレームがフレーム内符号化モードであれば、符号化モード決定器7のフレーム内符号化モードの固定を解除しておく。さらに、バッファ20の内容をクリアし、計数器は計数値を0にリセットしておく。その後、次のフレームのデータを端子16から原画像の輝度・色度情報を入力し、フレームメモリ1に格納する。

【0012】制御装置からの指示に従って、フレームメモリ1から主走査方法に順に原ブロックを切り出す。以下に各ブロックの処理について記述する。切出された原ブロックは動きベクトル検出器3に入力される。動きベクトル検出器3は、フレームメモリ2の画像（直前の符号化済みのフレーム）内の原ブロック位置（これはブロック数をカウントすることにより一意に決まる）を中心として主走査、副走査方向に対して $\pm 15$ 画素の領域に対して類似度の高いブロックを全探索によって検出し、動きベクトルを求める。求められた動きベクトルは動き補償器4に入力される。動き補償器4はこの動きベクトル

## 6

に従ってフレームメモリ2から予測ブロックを切り出してくる。同時にフレームメモリ1から原ブロックを入力し、予測ブロックと画素毎に差分をとり、この差分値からなる予測誤差ブロックを求め、出力する。その後、原ブロックと予測誤差ブロックはそれぞれ遅延器8、9に格納される。原ブロックのデータはブロック評価器5に入力され、まず、ブロック内平均 $M_0$ を求め、次にブロック内の標準偏差値 $\sigma_0$ を演算する。同様に予測誤差ブロックのデータはブロック評価器6に入力され、ブロック内平均 $M_E$ とブロック内標準偏差値 $\sigma_E$ を演算する。これらの標準偏差値 $\sigma_0$ 、 $\sigma_E$ は符号化モード決定器7に入力される。符号化モード決定器7はこれらの標準偏差の次式の大小関係からこのブロックの符号化モードを決定する。

【0013】

if  $\sigma_E > \sigma_0$  : 符号化モードはブロック内符号化モード

if  $\sigma_E \leq \sigma_0$  : 符号化モードは動き補償モード

【0014】この符号化モードはシーンチェンジ検出部21の計数器11に入力され、ブロック内符号化モードであったブロックの数を計数する。同時に符号化モードはセクタ10にも供給され、符号化モードがブロック内符号化である場合は遅延器8の出力である原ブロックデータを、動き補償モードであれば遅延器9の出力である予測誤差ブロックをそれぞれ選択して出力する。符号化器13は最初に本フレームのモードが動き補償フレームであることと、は画像サイズを符号化してバッファ20に出力する。以降、ブロック毎に符号化するブロックの符号化モードを符号化する。符号化モードがブロック内符号化モードであれば、ブロックの符号化モードを符号化し、原ブロックに離散コサイン変換を施して得られた変換係数を量子化して符号を割り当てる。符号化モードが動き補償モードであれば、まず、ブロックの符号化モード、動きベクトルの符号化を行い、続いて求められた予測誤差ブロックに離散コサイン変換を施し、得られた変換係数を量子化して符号を割り当てる。これらの符号はバッファ20に蓄積すると同時に復号器14に出力される。復号器14では、リフレッシュフレームと同様にまず、フレームモードと画像サイズを受信し、復号する。さらに各ブロック毎に、符号化モードを復号し、符号化モードがフレーム内符号化モードであれば離散コサイン変換の量子化結果の $8 \times 8$ の全係数がたまり次第、逆量子化、逆離散コサイン変換を施し、復号結果の $8 \times 8$ の全係数がたまり次第、逆量子化、逆離散コサイン変換を施し、復号誤差ブロックを得る。この誤差ブロックと前出の復号済の画素ブロックとを加算して復号画素値を得る。画像サイズからブロックの再生位置は自然に決定され、最後のブロックが復号された後は次のフレームの符号化データがくるまで待機している。同様のことを復号器14で実施し、フレームメモリ15に復号画像を

## 7

格納しておく。

【0015】全てのブロックについて符号化処理を実施した後に、シーンチェンジ検出部21の計数値11はブロック内符号化モードの計数値を比較器12に入力し、あらかじめ設定された閾値600と比較する。もし、ブロック内符号化モードであったブロックの数が600よりも大きければ、端子18からシーンチェンジの検出を制御装置に知らせる。制御装置はシーンチェンジの検出を受けて、全体の動作をいったん停止し、符号化するフレームのモードを動き補償モードからフレーム内符号化モードに変更し、再度、そのフレームの符号化をやり直す。閾値よりも計数値が低いかまたは等しければ、制御装置はバッファ20内のフレームの内容を端子19から外部に出力する。

【0016】(第2実施例)図2は本発明を施した動画画像符号化器のブロック図である。同図において、100、101、102、103は動画像の1フレームを格納しておくフレームメモリである。104はフレームメモリ100、101からの出力を選択するセクタである。105はフレームメモリ100または101から順に切り出した原ブロックについて、フレームメモリ102を探索して動きベクトルを求める動きベクトル検出器である。106はフレームメモリ100または101から順に切り出した原ブロックについて、フレームメモリ103を探索して動きベクトルを求める動きベクトル検出器である。107は動きベクトル検出器105によって求められた動きベクトルによってフレームメモリ102から予測ブロックを生成し、原ブロックとの予測誤差ブロックを求める動き補償器である。108は動きベクトル検出器106によって求められた動きベクトルによってフレームメモリ103から予測ブロックを生成し、原ブロックとの予測誤差ブロックを求める動き補償器である。109は原ブロック内部の2乗和を演算するブロック評価器である。110、111は予測誤差ブロック内部の2乗和を演算するブロック評価器である。112はブロック評価器109、110、111からの出力から原ブロックの符号化モードを決定する、符号化モード決定器である。113、114、115はブロックを一時格納して同期を確保するための遅延器である。116は符号化モード決定器112からの出力に従って遅延器113、114、115からの出力を選択するセクタである。117は符号化モード決定器112からの出力に従って動きベクトル検出器106、107からの出力を選択するセクタである。120は符号化モード決定器112の出力の符号化モードの数をモード毎に計数する計数器である。121はフレームの符号化が終了した時点で計数器120から出力された計数値を閾値と比較する比較器である。122は計数器120の計数値から閾値を決定する閾値決定器である。119はブロック単位で符号化モード決定器112の出力である符号化モー

## 8

ドと、セクタ116、117の出力であるブロック情報と動きベクトル情報を入力して符号化する符号化器である。118は符号化された符号を復号する復号器である。127はシーンチェンジ検出部を表す。

【0017】実施例説明を簡単にするために図4に示すとおり、30フレーム毎にフレーム内符号化を行うリフレッシュフレームを挿入する。残りのフレームは奇数番目のフレームは直前の奇数番目のフレームからのみの動き補償を行う。そこで奇数番目のフレームを飛び越し符号化フレームと呼ぶ。この飛び越し符号化フレームは直前の偶数番目のフレームより先に符号化を実行する。偶数番目のフレームは前後のフレームがすでに符号化されているので両方のフレームを参照することが可能である。そこで偶数番目のフレームを両方向予測フレームと呼ぶ。時間的に前後の符号化済みのフレームから動き補償を行う。さらに、ここでは、フレーム内符号にブロック単位で離散コサイン変換を施し、得られた変換係数に量子化を施して符号化を行うことにする。ブロックサイズは説明のために8×8とし、画像のサイズを320×240とする。入力する画像は輝度・色度に分離したものを例として説明する。

【0018】制御装置(図示せず)は符号化するフレームを1枚ずつ順に読み込み、フレームのモードがフレーム内符号化モードか、飛び越しモードか、両方向動き補償モードを指示し、符号化器の動作を統制している。

【0019】制御装置は符号化に先立ち、また、各装置の初期化を実施する。比較器の閾値を600にセットしておく。

【0020】符号化するフレームがフレーム内符号化モードである場合は以下のように符号化を行う。端子123から原画像を入力し、フレームメモリ100に格納する。符号化モード器決定器112は本フレームの符号化が終わるまで、ブロック内符号化を実施するブロック内符号化モードに固定し、計数器120は本フレームでは作動させない。また、セクタ104はバッファ126は空にしておく。制御装置からの指示に従って、フレームメモリ100から主走査方向の順に、原ブロックを切り出し、セクタ104に入力する。セクタ104は本フレームモードでは常にフレームメモリ100の出力を選択するので、切出された原ブロックは遅延器113を経てセクタ116に入力される。符号化モード決定器112がブロック内符号化モードを出力し続けているので、本フレームでは常に遅延器113の出力が選択される。符号化器119は、フレームの最初に本フレームのモードがフレーム内符号化モードであることと、画像サイズを符号化してバッファ126に出力する。これに続いて、符号化器119は原ブロック毎に離散コサイン変換を施し、得られた変換係数を量子化して符号を割り当て、バッファ126に蓄積すると同時に復号器118に出力する。バッファ126はフレームの全てのブロッ

クについて符号化を終了した後、制御装置からの指示を待って端子125から外部に出力する。復号側では、まず、フレームモードと画像サイズを受信し、復号する。さらに復号を続け、離散コサイン変換の量子化結果の $8 \times 8$ の全係数がたまり次第、逆量子化、逆離散コサイン変換を施して復号画素値を得る。画像サイズからブロックの再生位置は自然に決定され、最後のブロックが復号された後は次のフレームモードがくるまで待機している。同様のことを復号器118で実施し、フレームメモリ102に復号画像を格納しておく。その後に制御装置はバッファ126に対して端子125からの送信を開始させる。送信が終了した場合、バッファ126は送信の終了を制御装置に伝える。制御装置の送信の終了を検知した後に次のフレームの符号化を開始する。

【0021】入力されるフレームが両方向動き補償モードである場合には、端子123から入力されたフレームをフレームメモリ101に格納し、次のフレーム（飛び越しフレームかフレーム内符号化フレーム）を入力しフレームメモリ101に格納し、先に飛び越しフレームまたはフレーム内符号化フレームを符号化し、その後に両方向動き補償フレームを処理する。

【0022】符号化するフレームが飛び越しモードである場合は以下のように符号化を行う。フレームの処理を開始する前に、もし、直前のフレームがフレーム内符号化モードであれば、符号化モード決定器112のフレーム内符号化モードの固定を解除しておく。さらに、バッファ126の内容をクリアし、計数器120は計数値を0にリセットしておく。また、セクタ104がフレームメモリ101からの出力を選択するようにし、バッファ126は空にしておく。その後、次のフレームのデータを端子123から原画像を入力し、フレームメモリ100に格納する。

【0023】制御装置からの指示に従って、フレームメモリ100から主走査方向の順に、原ブロックを切り出し、セクタ104を経て、動きベクトル検出器105に入力する。動きベクトル検出器105は入力された原ブロックデータとフレームメモリ102の画像（直前の符号化済みのフレーム内符号化フレーム、または符号化済みの飛び越しフレーム）内の原ブロック位置（これはブロック数をカウントすることにより一意に決まる）から、原ブロックの位置を中心として主走査、副走査方向に対して $\pm 31$ 画素の領域に対して全探索によって動きベクトルを検出する。検出された動きベクトルは動き補償器107に入力される。動き補償器107はこの動きベクトルに従ってフレームメモリ102から予測ブロックデータを切り出してくる。同時にフレームメモリ100からセクタ104を経て、原ブロックを入力し、予測ブロックと画素毎に差分をとり、この差分値からなる予測誤差ブロックを求め、出力する。その後、原ブロックと予測誤差ブロックはそれぞれ遅延器113、114

に格納される。原ブロックのデータはブロック評価器109に入力され、まず、ブロック内画素値の2乗和 $S_0$ を演算する。同様に予測誤差ブロックのデータはブロック評価器110に入力され、ブロック内誤差値の2乗和 $S_E$ を演算する。これらの2乗和 $S_0$ 、 $S_E$ は符号化モード決定器112に入力される。符号化モード決定器112はこれらの2乗和の次式の大小関係からこのブロックの符号化モードを決定する。

【0024】

if  $S_E > S_0$  : 符号化モードはブロック内符号化モード

if  $S_E \leq S_0$  : 符号化モードは動き保証モード

【0025】この符号化モードは計数器シーンチェンジ検出器127内の120に入力され、ブロック内符号化モードであったブロックの数符号化を計数する。同時に符号化モードはセクタ116、117にも供給され、符号化モードがブロック内符号化である場合は遅延器113の出力である原ブロックデータを、動き補償モードであれば遅延器114の出力である予測誤差ブロックをそれぞれ選択して出力する。符号化器119は最初に本フレームのモードが飛び越しフレームであることと、画像サイズを符号化してバッファ126に出力する。続いて各ブロック毎に符号化する。まず、ブロックの符号化モードを符号化し、これに続き、符号化モードがブロック内符号化モードであれば、原ブロックに離散コサイン変換を施し、得られた変換係数を量子化して符号を割り当てる。符号化モードが動き補償モードであれば、まず、動きベクトルを符号化を行い、続いて求められた予測誤差ブロックに離散コサイン変換を施し、得られた変換係数を量子化して符号を割り当てる。これらの符号はバッファ126に蓄積し、同時に復号器118に出力する。復号器118では、フレーム内符号化モードと同様にまず、フレームモードと画像サイズを受信し、復号する。さらに各ブロック毎に符号化モードを復号し、符号化モードがフレーム内符号化モードであれば、離散コサイン変換の量子化結果の $8 \times 8$ の全係数がたまり次第、逆量子化、逆離散コサイン変換を施して復号画素値を得る。符号化モードが動き補償モードであれば、続く動きベクトルの値を復号する。すでに復号された前の画像から動きベクトル分だけ移動した位置の画素ブロックを読みだしておく。動きベクトルに続いている離散コサイン変換係数の量子化結果を復号し、復号結果の $8 \times 8$ の全係数がたまり次第、逆量子化、逆離散コサイン変換を施し、復号誤差ブロックを得る。この誤差ブロックと前出の復号済の画素ブロックとを加算して復号画素値を得る。画像サイズからブロックの再生位置は自然に決定され、最後のブロックが復号された後は次のフレームの符号化データがくるまで待機している。同様のことを復号器118で実施し、フレームメモリ103に復号画像を格納しておく。

10

20

30

40

50

【0026】全てのブロックについて符号化処理を実施した後に、シーンチェンジ検出器127内の計数器120はブロック内符号化モードの計数値を比較器121に入力し、閾値決定器122で設定された閾値と比較する。もし、ブロック内符号化モードであったブロックの数が閾値よりも大きいかまたは等しければ、端子124からのシーンチェンジの検出を制御装置に知らせる。制御装置はシーンチェンジの検出を受けて、全体の動作を停止し、符号化するフレームのモードを飛び越しモードからフレーム内符号化モードに変更し、再度、フレームの符号化をやり直す。閾値よりも計数値が低ければ、制御装置はバッファ126はフレームの内容を次に実行する両方向動き補償フレームの符号化終了まで保持する。これに並行して計数器120から出力された計数値を閾値決定器に入力し、計数値の2倍を飛び越しモードの新しい閾値として更新する。

【0027】符号化するフレームが両方向動き補償モードである場合は以下のように符号化を行う。フレームの処理を開始する前に、もし、直後のフレームがフレーム内符号化モードであれば、符号化モード決定器112のフレーム内符号化モードの固定を解除しておく。さらに、計数器120は計数値を0にリセットしておく。また、セクタ104がフレームメモリ101からの出力を選択するようにし、バッファ126は空にしておく。

【0028】制御装置からの指示に従って、両方向動き補償モードのフレームメモリ101に格納されている。フレームメモリ101から主走査方向の順に、原ブロックを切り出し、セクタ104を経て、動きベクトル検出器105、106に入力する。動きベクトル検出器105は入力された原ブロックデータとフレームメモリ102の画像（直前の符号化済みの飛び越しフレームまたは符号化済みのフレーム内符号化フレーム）内の原ブロック位置（これはブロック数をカウントすることにより一意に決まる）から、原ブロックの位置を中心として主走査、副走査方向に対して±31画素の領域に対して全探索によって動きベクトルを検出する。同様に動きベクトル検出器106は入力された原ブロックデータとフレームメモリ103の画像（直後の符号化済みの飛び越しフレームまたは符号化済みのフレーム内符号化フレーム）内の原ブロック位置から、原ブロックの位置を中心として主走査、副走査方向に対して±31画素の領域に対して全探索によって動きベクトルを検出する。検出された動きベクトルは動き補償器107、108にそれぞれ入力される。ここで、直前のフレームを参照することを前向きと呼び、直後のフレームを参照することを後向きと呼ぶ。動き補償器107はこの前向き動きベクトルに従ってフレームメモリ102から前向き予測ブロックデータを切り出してくる。同時にフレームメモリ101からセクタ104を経て、原ブロックを入力し、前向き予測ブロックと画素毎に差分をとり、この差分値から

なる前向き予測誤差ブロックを求め、出力する。動き補償器108も同様には後向き動きベクトルに従ってフレームメモリ103から後向き予測ブロックデータを切り出してくる。同時にフレームメモリ101からセクタ104を経て、原ブロックを入力し、後向き予測ブロックと画素毎に差分をとり、この差分値からなる後向き予測誤差ブロックを求め、出力する。その後、原ブロックと前向き予測誤差ブロックと後向き予測誤差ブロックはそれぞれ遅延器113、114、115に格納される。原ブロックのデータはブロック評価器109に入力され、まず、ブロック内画素値の2乗和 $S_0$ を演算する。同様に前向き予測誤差ブロックのデータはブロック評価器110に入力され、ブロック内誤差値の2乗和 $S_F$ を演算し、後向き予測誤差ブロックのデータはブロック評価器111に入力され、ブロック内誤差値の2乗和 $S_B$ を演算する。これらの2乗和 $S_0$ 、 $S_F$ 、 $S_B$ は符号化モード決定器112に入力される。符号化モード決定器112はこれらの2乗和の次式の大小関係からこのブロックの符号化モードを決定する。

【0029】

if  $\max(S_F, S_B) > S_0$  : 符号化モードはブロック内符号化モード

if  $\max(S_F, S_B) \leq S_0$

if  $S_F > S_B$  : 符号化モードは後向き動き補償モード

if  $S_F \leq S_B$  : 符号化モードは前向き動き補償モード

【0030】この符号化モードはシーンチェンジ検出器127内の計数器120に入力され、各符号化モード毎の計数を行う。同時に符号化モードはセクタ116、117にも供給され、符号化モードがブロック内符号化である場合、遅延器113の出力である原ブロックデータを、前向き動き補償モードであれば遅延器114の出力である予測誤差ブロックを、後向き動き補償モードであれば遅延器115の予測誤差ブロックをセクタ116はそれぞれ選択して出力する。符号化器119は最初に本フレームのモードが両方向動き補償フレームであることと、画像サイズを符号化してバッファ126に出力する。以下はブロック毎に符号化するブロックの符号化モードを符号化し、これに続いて、このブロックの符号化モードがブロック内符号化モードであれば、原ブロックに離散コサイン変換を施し、得られた変換係数を量子化して符号を割り当てる。符号化モードが前向き・後向き動き補償モードであれば、まず、動きベクトルを符号化を行い、続いて求められた予測誤差ブロックに離散コサイン変換を施し、得られた変換係数を量子化して符号化を割り当てる。これらの符号はバッファ126に蓄積すると同時に復号器118に出力する。復号器118では、飛び越しフレームと同様にまず、フレームモードと画像サイズを受信し、復号する。さらにブロック毎に符号化モードを復号し、符号化モードがフレーム内符号化モードであれば、離散コサイン変換の量子化結果の $8 \times$

8の全係数がたまり次第、逆量子化、逆離散コサイン変換を施して復号画素値を得る。符号化モードが動き補償モードであれば、続く動きベクトルの値を復号する。すでに復号された前または後の画像から動きベクトル分だけ移動した位置の画素ブロックを読みだしておく。動きベクトルに続いている離散コサイン変換係数の量子化結果を復号し、復号結果の $8 \times 8$ の全係数がたまり次第、逆量子化、逆離散コサイン変換を施し、復号誤差ブロックを得る。この誤差ブロックと前出の復号済の画素ブロックとを加算して復号画素値を得る。画像サイズからブロックの再生位置は自然に決定され、最後のブロックが復号された後は次のフレームがくるまで待機している。同様のことを復号器118で実施し、フレームメモリ103に復号画像を格納しておく。

【0031】全てのブロックについて符号化処理を実施した後に、シーンチェンジ検出器127内の計数器120はそれぞれ符号化モードの計数値を比較器121に入力し、閾値決定器122で設定されたそれぞれの閾値と比較する。各符号化モードの計数値を次のようにする。

【0032】ブロック内符号化モードの計数値を $B_I$   
前向き動き補償モードの計数値を $B_T$   
後向き動き補償モードの計数値を $B_B$

【0033】また、ブロック内符号化モードの閾値を $Th_1$ とする。もし、ブロック内符号化モードであったブロックの数 $B_1$ が閾値 $Th_1$ よりも大きいかまたは等しければ、端子124から前のフレームとの間のシーンチェンジの検出を制御装置に知らせる。これと並行して、前向き動き補償モードの計数値 $B_T$ と後向き動き補償モードの計数値 $B_B$ の差分値 $B_S$ を次式にしたがって求める。

【0034】 $B_S = B_F - B_B$

【0035】この差分値 $B_S$ と閾値 $Th_S$ とを比較して $B_S > Th_S$ であれば、端子124から次のフレームとの間のシーンチェンジの検出を制御装置に知らせる。制御装置が前のフレームとの間のシーンチェンジの検出を受けた場合、全体の動作を停止し、符号化するフレームのモードを両方向動き補償モードからフレーム内符号化モードに変更し、バッファ126を空にして、再度フレームの符号化をやり直す。制御装置が前のフレームとの間のシーンチェンジの検出を受け、次のフレームの符号化の際にシーンチェンジが検出されていない場合、全体の動作を停止し、符号化するフレームのモードを両方向動き補償モードからフレーム内符号化モードに変更し、バッファ126を空にして、再度次の飛び越しフレームをフレーム内符号化モードでフレームの符号化をやり直したのち、その直前の（シーンチェンジを検出した）フレームを両方向動き補償モードで符号化する。

【0036】それ以外の場合、制御装置はバッファ126はフレームの内容を端子125から外部に出力する。これに並行して計数器120から出力された計数値を閾

値決定器に入力し、各計数値の2倍を両方向動き補償モードの新しい閾値として更新する。

【0037】（その他の実施例）ブロックのサイズ、符号化器の符号化方式、動き補償、動きベクトル探索、ブロック内の評価方式、フレームメモリの構成等はこれに限定されない。例えば、両方向動き補償フレームが複数枚続いている構成では、フレームの位置によって差分値 $B_S$ と閾値 $Th_S$ との比較のほかに $-B_S > Th_S$ によって前のフレームとの間のシーンチェンジを検出することも実現できる。

【0038】

【発明の効果】符号化以外にシーンチェンジの検出手段を設けることなく、簡単な構成でシーンチェンジを検出することができ、シーンチェンジを検出したフレームをブロック内符号化することによって復号画像の劣化を抑えることが可能になる。また、シーンチェンジの検出の閾値を符号化をしながら動的に変化させることにより、動きの激しい動画でも適切に検出できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施した動画像符号化装置のブロック図である。

【図2】本発明を実施した動画像符号化装置のブロック図である。

【図3】第1の実施例で符号化フレームの並びを示した図である。

【図4】第2の実施例で符号化フレームの並びを示した図である。

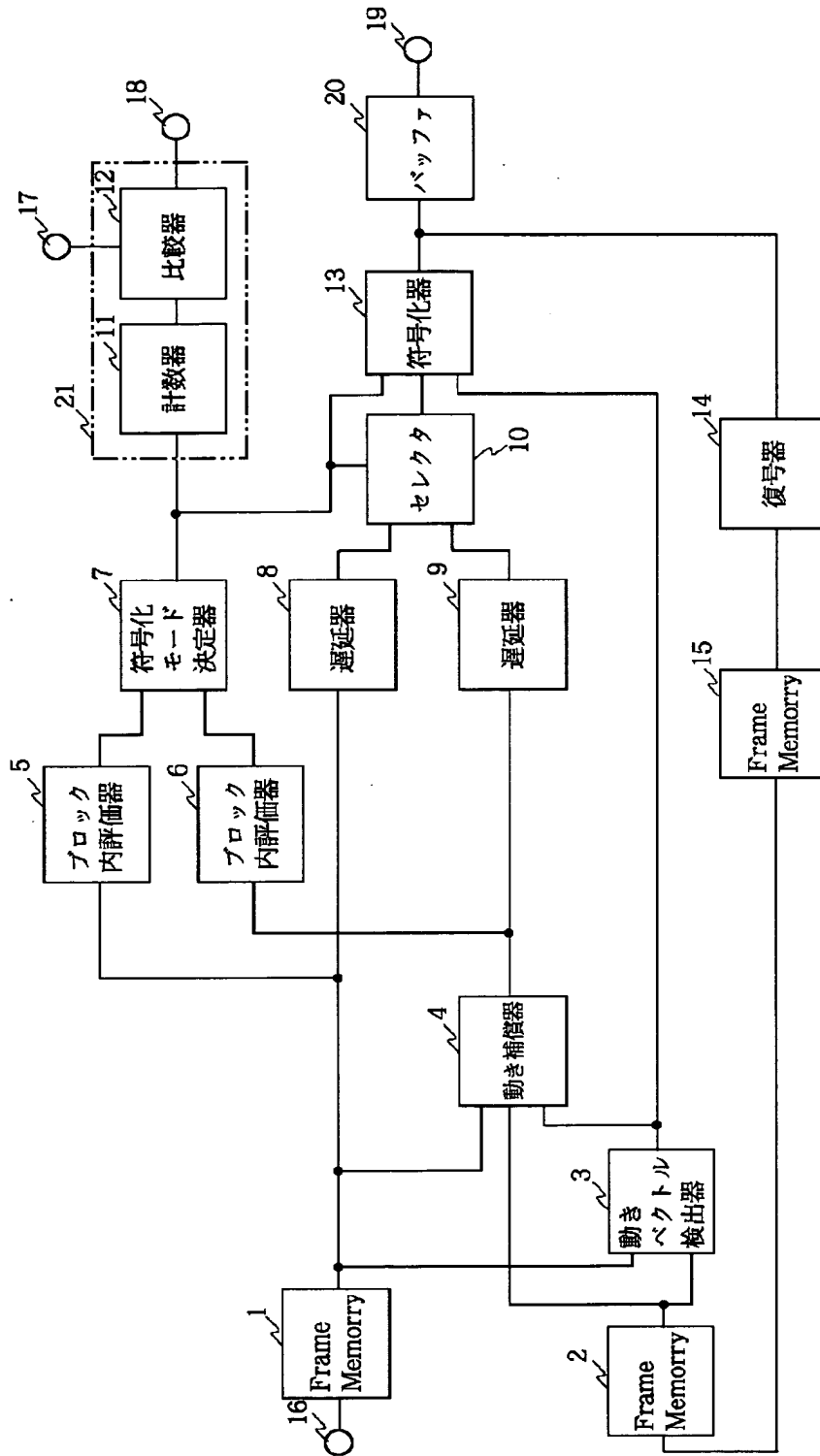
【図5】動画像符号化装置の従来例を示したブロック図である。

【符号の説明】

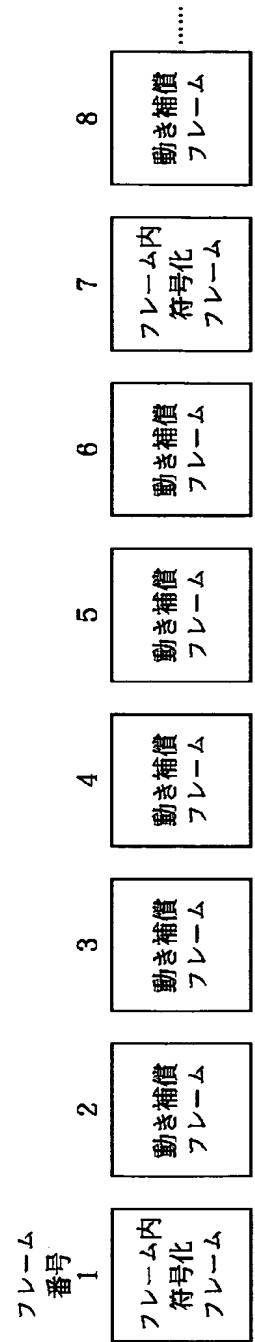
1, 2, 15, 100, 101, 102, 103, 50  
1, 502 フレームメモリ  
3, 105, 106, 503 動きベクトル検出器  
4, 107, 108, 504 動き補償器  
5, 6, 109, 110, 111, 505, 506 ブ  
ロック評価器  
7, 112, 507 符号化モード決定器  
8, 9, 113, 114, 115, 508, 509 遅  
延器  
10, 104, 116, 117, 510 セレクタ  
11, 120 計数器  
12, 121 比較器  
13, 119, 511 符号化器  
14, 118, 512 復号器  
16, 17, 18, 19, 123, 124, 125, 5  
14, 515 端子  
20, 126 バッファ  
21, 127 シーンチェンジ検出器  
122 閾値決定器



【図1】

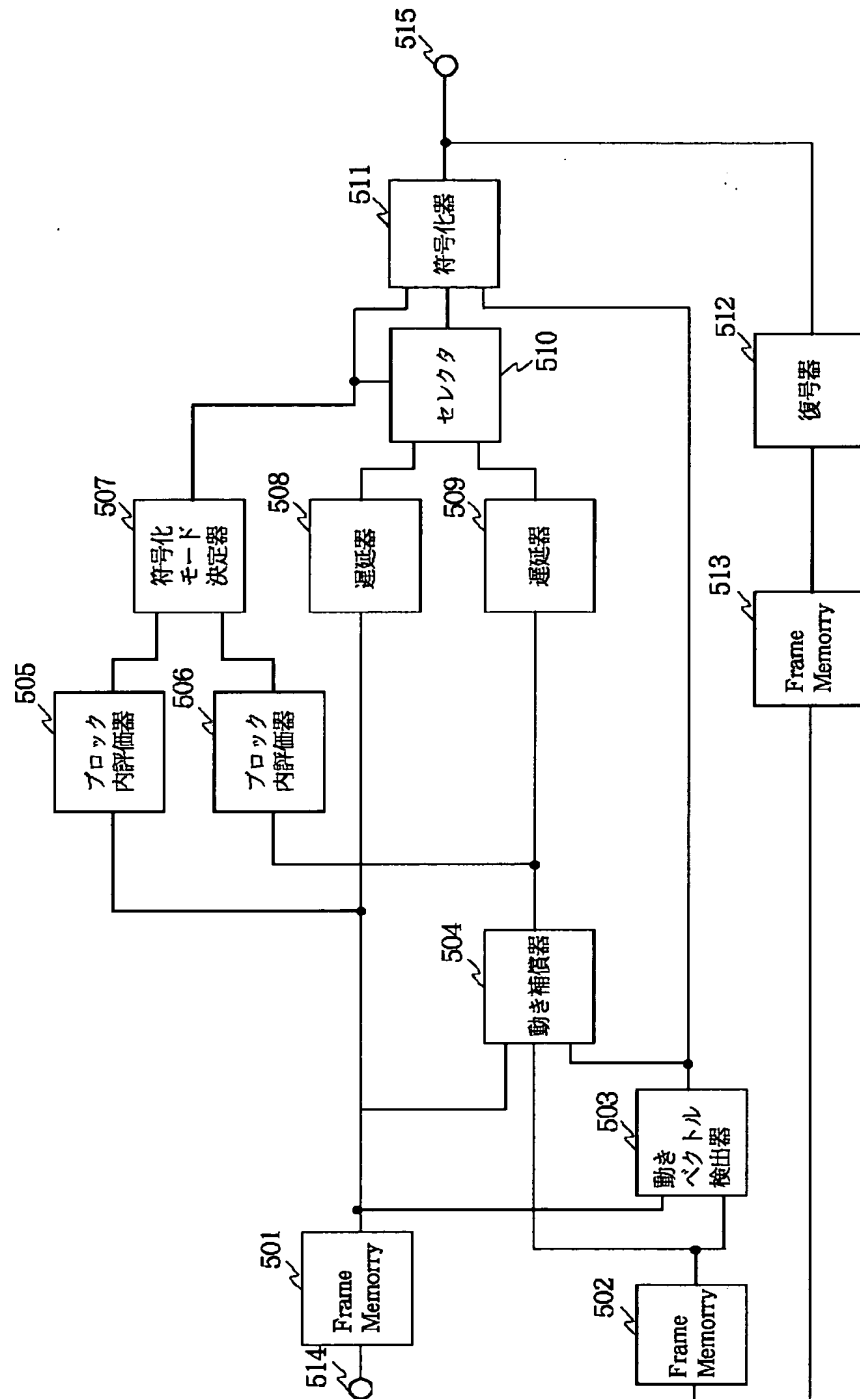


【図3】





【図 5】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**